OMAGGIO
della R. Stazione
di
Patologia Veg.
1922

MEMORIE DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

Dott.ª GIULIA CAMPANILE

CONTRIBUZIONI ALLO STUDIO

DELLE CUSCUTE DELL'ERBA MEDICA

(Nota prima)

IMPERIAL BUREAU
16 FEB 1922

ROMA
TIPOGRAFIA DEL SENATO DEL DOTT. G. BARDI

1922

MEMORIE DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

Dott.ª GIULIA CAMPANILE

CONTRIBUZIONI ALLO STUDIO

DELLE CUSCUTE DELL'ERBA MEDICA

(Nota prima)

ROMA
TIPOGRAFIA DEL SENATO DEL DOTT. G. BARDI

1922

Estratto dalla *Rivista di Biologia*, Vol. IV, fasc. II

È noto quale disastro crescente sia in Italia lo sviluppo delle cuscute specie dopo che il commercio dei semi di erba medica è stato ridotto in poche e più forti mani e dopo che, per convenienza di cambi, anche i produttori nostri hanno ritenuto economico importare partite di semi sulle quali il controllo non risulta perfetto.

Avendo chi scrive pubblicato l'anno passato alcuni rilievi su un' altra fanerogama parassita, l'*Orobanche della fava*, parve opportuno rivolgere le cure allo studio di questa più grave piaga, oramai diffusasi per tutta Italia.

Queste prime osservazioni, frutto di numerose esperienze, che mi sono indotta a pubblicare, perchè mi sembrano non prive di interesse anche dal punto di vista pratico, costituiscono un preliminare contributo allo studio della biologia della cuscuta in rapporto alle modalità di attacco del parassita, all'influenza delle condizioni del terreno, della profondità di semina, e dei processi di devitalizzazione dei semi. Mi riservo tuttavia di pubblicare successivi rendiconti di prove, che sto eseguendo, anche per quello che riguarda la lotta contro le cuscute, nefasti parassiti la cui biologia e la cui sistematica offrono ancora non pochi punti da chiarire.

La cuscuta oggetto del presente studio è la *C. Epithymum* var. *Trifolii* Bab.

Le dimensioni dei semi, un po' maggiori di quelle date dai varî autori come normali, lasciavano dubitare della specie: ottenuta però la fioritura del parassita, mi convinsi trattarsi proprio della *C. Epi-*

thymum. Questa determinazione mi venne anche gentilmente confermata dall'illustre sistematico prof. Chiovenda, il quale ebbe a precisare la varietà.

I semi di cuscuta sui quali ho esperimentato provenivano da un' unica partita di erba medica di Abruzzo, che io ho all' uopo decuscutata, procurandomene così una notevole quantità per ogni prova. Tra i semi ho notato, fin dall' inizio delle mie ricerche, una discreta percentuale di semi chiari, di dimensioni normali, ma a superficie non zigrinata.

Questi semi, qualunque siano le condizioni di temperatura e di umidità, non germinano, quasi si tratti di semi immaturi. Tuttavia questa opinione non può sostenersi non avendone poi raccolto alcuno quando ho ottenuto la fruttificazione nelle mie colture di cuscuta, pur avendo semi a vario grado di maturazione. Del resto il Kinzel ha constatato che semi immaturi di cuscuta germinano normalmente.

Ritengo piuttosto che detti semi possano corrispondere ai semi *calcarei* osservati dal Bernatsky in questa specie e nella *C. suaveolens*, ben diversi dai cosidetti *semi duri*, i quali non presentano alcun carattere esterno di differenziazione dai semi comuni.

Secondo il Bernatsky i semi calcarei sarebbero ovuli non fecondati, maturati e seccati nelle condizioni nelle quali erano all'epoca della impollinazione.

È tuttavia importante praticamente il rilievo della frequenza di questi semi, *dei quali non si dovrebbe tener conto nelle analisi delle sementi.*

***

Per stabilire anzitutto se l'ospite abbia o no influenza sulla germinazione della cuscuta, questione di primaria importanza dal nostro punto di vista (dati gli incerti pareri al riguardo), ho eseguito le prove seguenti:

Due serie di tre germinatoi ciascuna (usando come germinatoi delle capsule Petri con il fondo coperto da vari fogli di carta bibula), furono preparate operando a temperatura ambiente, che oscillò fra i 13° e 24°.

Nei germinatoi della prima serie vennero messi solo semi di cuscuta, cento per ogni germinatoio; negli altri lo stesso numero di semi di cuscuta, ognuno circondato da semi di medica.

L'erba medica germinò al secondo giorno; la cuscuta iniziò la sua germinazione dopo cinque giorni indistintamente nelle due serie.

Tra le due serie non si ebbe alcuna differenza apprezzabile nel numero dei semi germinati, a meno che non si voglia dare importanza al fatto, certamente casuale, che si ebbe un numero di semi germinati superiore in due germinatoi della prima serie (senza medica).

La vicinanza dei semi di medica germinanti e delle piantine appena nate non influisce dunque affatto sui semi di cuscuta favorendone l'entrata in germinazione nè aumentandone la percentuale di semi germinati, come da qualcuno era stato affermato.

Lo studio della influenza della medica adulta e dell'ambiente radicale da essa prodotto, sulla germinazione della cuscuta, fu fatto, come di necessità, sopra colture di medica in vaso.

Furono a tal uopo preparate (20 maggio), due serie di tre vasi ciascuna.

Nei tre vasi della prima serie contrassegnati con le lettere *a*, *b*, *c*, in un primo periodo non venne effettuata alcuna semina.

Nei tre vasi della seconda serie contrassegnati con le lettere *a'*, *b'*, *c'* fu invece seminata dell'erba medica.

Il 30 maggio nei vasi *a'* (in cui le piantine di medica avevano dieci giorni di vita) e *a* fu effettuata la semina della cuscuta.

Il 20 giugno fu effettuata la semina nei vasi *b'* (dove la medica aveva un mese di vita ed era quindi in pieno sviluppo) e *b*.

Il 29 luglio fu effettuata la semina nei vasi *c'* (dove la medica era in fioritura) e *c*.

Nelle tre coppie di vasi cominciò la cuscuta sempre a germinare dopo una quindicina di giorni e si ebbe una eguale percentuale di semi germinati.

Dalle prove riportate risulta dunque che l'erba medica, nei vari stadi di sviluppo sperimentati, non esercita la minima influenza sulla germinazione della cuscuta.

Per quello che riguarda l'eventuale chemotropismo della cuscuta ho osservato frequentemente piantine germinanti di cuscuta nascenti vicine a piante di medica, compiere i movimenti di nutazioni in modo tale da allontanarsi sempre più dall'ospite, e da morire per mancanza di alimento come pure spesso ho osservato rami di cuscuta adulta passare vicino a piante di medica senza allacciarle: quando anzi si producono rami lunghi, essi vengono spesso gettati dal vento sui ceppi di medica. Naturalmente, avvenuto l'attacco su di una pianta ospite, la cuscuta vegeta bene, solo se la pianta è in grado di fornirle il nutrimento adatto.

Dal risultato di queste osservazioni e prove, si può dunque stabilire che nessuna importanza per la germinazione della cuscuta ha la presenza dell'ospite in qualsiasi stadio del suo svi-

luppo e che non vi è chemotropismo tanto nella cuscuta germinante che nell'adulta.

Cade perciò l'opinione di alcuni autori, tra i quali primo il Benvenuti (1846), il quale scriveva « che sembra influire sulla germinazione della cuscuta il contatto dell'erba spagna e del trifoglio e che vi ha argomento per credere stare nei rami della cuscuta una particolare tendenza a dirigersi verso l'alimento ».

***

L'*optimum* di temperatura per la germinazione della *Cuscuta Epithymum* var. *Trifolii* si aggira intorno ai 18°.

Tenendo infatti i germinatoi in laboratorio alla temperatura ambiente (massimo 24, minimo 13), si ha il massimo numero di semi germinati (40 per cento) ed il minimo tempo per l'inizio della germinazione.

Lo stesso risultato si ha in termostato alla temperatura costante di 18°.

Alla temperatura di 26° si ha una eguale germinabilità, ma un ritardo nello inizio della germinazione, che comincia non prima dell'ottavo giorno.

Alla temperatura di 30°, oltre all'abbassamento di energia germinativa, si constata anche una diminuzione nel numero dei semi germinati, che si riduce al 20-22 per cento.

Alla temperatura di 35° si osserva una germinabilità del 6-8 per cento. Alla temperatura di 40° non si ha germinazione.

Non avendo per il momento altri mezzi disponibili per esperimentare a temperature più basse, ho messo una serie di germinatoi sotto un getto continuo di acqua corrente (temperatura massima 16°, temperatura minima 11°), alla temperatura media di 13°.

Ho avuto un risultato che ricorda esattamente quello ottenuto alla temperatura costante di 26°: percentuale di semi germinati uguale a quella ottenuta nel controllo a temperatura *optimum*, ritardo pure nell'inizio della germinazione, che comincia parimenti all'ottavo giorno.

Dalle prove riportate si deduce che la cuscuta in questione non è molto esigente in fatto di temperatura (1): il coefficiente di ger-

(1) Ho notato che la *C. Epithymum* sopporta magnificamente gli sbalzi di temperatura.

Nella notte infatti del 13 agosto vi fu un forte temporale che provocò un abbassamento di temperatura notevole. Di poi le piante furono tenute, per fotografarle, due giorni in serra ad una temperatura molto elevata.

Contrariamente a quanto temevo, neanche i lunghi filamenti di cuscuta pendenti per più di cm. 80 oltre il bordo di alcuni vasi, subirono il minimo danno.

minabilità non si abbassa, pure discostandosi notevolmente (da 13° a 26°) dalla sua temperatura *optimum* = 18°.

La maggior parte degli autori, rispetto all'*optimum* di temperatura per la germinazione delle cuscute, fa una differenza tra *piccole cuscute* e *grandi cuscute*.

Le cuscute piccole avrebbero un *optimum* tra 10°-12°, con inizio di germinazione all'ottavo giorno di permanenza in germinatoio, le cuscute grandi un *optimum* tra 18°-20° con inizio di germinazione al quinto giorno.

Nel caso nostro tale distinzione non ha valore, perchè si ha una cuscuta qualificata piccola, la quale presenta dimensioni di semi notevoli e si comporta allo stesso modo delle cuscute grandi.

***

Per studiare quale influenza abbia l'umidità sulla germinazione dei semi e sulla vita delle giovani piantine di cuscuta, ho preparato tre serie di germinatoi, contenenti ognuno un eguale numero di semi.

In ogni germinatoio della serie *a*, ogni giorno erano messe poche goccie di acqua non sufficienti a mantenere una apprezzabile e costante umidità della carta stessa.

Nei germinatoi della serie *b*, la carta bibula era conservata costantemente umida.

Nella serie *c* la carta dei germinatoi era satura di acqua al punto che ve ne rimaneva sempre una certa quantità scorrevole.

La germinazione si iniziò in tutti i germinatoi alla stessa epoca e le piantine si mantennero in vita per un periodo di tempo eguale in tutti i germinatoi accrescendosi anche egualmente.

Si verificava però che, mentre nelle serie *b* e *c*, il rigonfiamento radicale a clava restava turgido parecchi giorni, nella serie *a* subito si disseccava.

D'altra parte, mentre nelle serie *b* e *c*, in linea generale, le piantine liberano abbastanza presto la loro sommità dai tegumenti del seme, nella serie *a* ad umidità discontinua e minima il tegumento del seme è conservato generalmente a lungo, talvolta per una quindicina di giorni.

È evidente dunque una relazione tra la scomparsa della estremità radicale turgida e la permanenza dei tegumenti del seme: quando, per le condizioni disagiate di ambiente, la pianta perde più presto il rigonfiamento radicale, conserva per un periodo di tempo maggiore del normale il tegumento del seme.

Può ammettersi, secondo quanto io penso, che ciò sia dovuto al fatto che la piantina non ha a sua disposizione la quantità di

acqua sufficiente a digerire rapidamente le riserve albuminose del seme, ma intanto i suoi tegumenti, permanendo più a lungo, proteggono l'estremità del fusticino durante il periodo di siccità, forse costituendo intorno ad esso una atmosfera umida, ed assicurano alla piantina una vita più lunga di quella che le disagiate condizioni di ambiente permetterebbero.

Secondo l'interpretazione di cui sopra, il tegumento del seme, non essendo peraltro d'impaccio nei movimenti di nutazione, costituisce per la cuscuta, con la sua prolungata permanenza, una risorsa contro la mancanza di umidità sufficiente nel primo periodo di vita.

In germinatoi abbandonati, completamente secchi da più di una settimana, ho trovato in vita solo qualche germoglio di cuscuta avente l'estremità del fusticino ancora chiusa nel tegumento seminale.

Qualche piantina della serie *c*, che aveva perduto subito il tegumento del seme, oltre il rigonfiamento radicale, ha avuto vita di breve durata.

In aggiunta a quanto più avanti è stato detto in merito alla resistenza per la siccità della cuscuta germinante, riporto ora qualche osservazione sulla resistenza opposta allo stesso fattore dalla cuscuta adulta.

Il Peglion ha messo in evidenza la meravigliosa resistenza che oppone all'essiccamento la cuscuta allo stato vegetativo. Se ripetiamo la sua esperienza, lasciando su di un tavolo un ceppo cuscutato di medica, senza però fornire ad esso mai dell'acqua, a completo disseccamento della pianta ospite e del parassita, sul tavolo si trovano alcune spiraline di un verde molto intenso e di diametro uguale ai filamenti in condizione normale.

Su queste spiraline non si osservano austori, ma squame proteggenti gemme.

Esse sono estremità di qualche ramo, separatesi per strozzamento dal resto della pianta, cui qualche volta si trovano ancora attaccate per un sottile filamento.

Messe in ambiente umido non di rado accade che riescano a riprendere la vegetazione, accrescendosi e potendo sviluppare dalle gemme qualche rametto laterale (1).

(1) Poichè in natura il disseccamento della Cuscuta viene con l'approssimarsi della cattiva stagione, può ammettersi col Decaisne che queste spiraline, cadendo nel terreno, ivi rimangono al riparo del freddo. Si sa ora con certezza

Un'altra constatazione ho potuto fare nel corso delle mie esperienze, la quale merita di essere ricordata: germogli di cuscuta staccati dal resto della pianta e tenuti su di un tavolo, non solo si mantengono in vita per lungo tempo, ma continuano a crescere.

In quindici giorni un germoglio di cuscuta, così abbandonato, può giungere, dalla lunghezza di cm. 10, a quella di cm. 25.

Si nota in essi una diminuzione nel diametro e, quel che è più importante, mentre il germoglio si allunga da una parte dissecca dall'altra.

Si ha un comportamento simile a quello che avviene nei primi giorni di vita della pianta, quando questa, consumate le riserve contenute nel rigonfiamento radicale, si allunga ancora un poco a spese della parte del fusticino vicina alla radice.

I germogli di cuscuta quindi, in condizioni disperate di vita, si comportano per un certo tempo come autofagi. Il loro colore da giallo paglierino diventa bianchiccio.

Qualche volta, ma di rado, si osserva invece un intenso inverdimento: allora il disseccamento della parte bassa del germoglio è molto minore, il germoglio cresce di meno, ma conserva quasi il suo diametro.

Questa constatazione ci fa ancora più pensare al costante pericolo delle infezioni causate dall'apparato vegetativo della cuscuta: ciuffi di filamenti del parassita, trasportati casualmente in un medicaio, anche se cadono ad una certa distanza da ceppi di medica, nelle più disperate condizioni di vita, possono arrivare a raggiungerli come reptando.

***

Dopo queste osservazioni preliminari sopra la germinazione della cuscuta e la sua resistenza alle avversità, rilievi necessari per comprendere la forte struttura di questo parassita, premunito

che la Cuscuta iberna allo stato vegetativo al piede del ceppo di Medica, sotto forma di tratti austoriali molto ingrossati; può supporsi però che i tubercoli liberi o nodosità verdastre di Girardin e Du Breuil e i gomitoli di filamenti del Decaisne (che il Mirande in piena terra accanto ai ceppi di Medica non riesce a trovare) si riferiscano alle suddette spiraline e non ai summominati tratti austoriali come vorrebbero Mirande e Peglion.

Questi tratti austoriali cui in realtà si deve lo svernamento normale della Cuscuta, non sono liberi, perchè avvolgenti i getti di medica, mentre le spiraline da me osservate sono completamente libere.

costituzionalmente contro le più differenti ed avverse contingenze, si può senz'altro accennare allo studio condotto onde seguire con metodo l'andamento dell' attacco del parassita, chiaramente premettendo che questi risultati sono suscettibili di conferma in base a prove successive oggi in corso.

Comportamento del parassita.

Nell' impiantare un medicaio con semi di medica inquinati con semi di cuscuta, come nelle condizioni normali frequentemente si verifica, germinando la cuscuta dopo una quindicina di giorni o poco più dalla semina, le giovani piantine si trovano di fronte alle mediche alte appena qualche centimetro.

Come è stato già detto avanti, in esse non si nota alcuna tendenza a dirigersi verso l'alimento preferito, ma invece esse, con i loro movimenti di nutazione, avvolgono ciò che sta a loro portata.

L'attacco quindi può spesso cominciare, come ebbi a constatare nal corso delle mie esperienze, su piante varie nate spontaneamente nel medicaio, da cui poi si estende sulle mediche.

La cuscuta dopo l' attacco conserva ancora per tre o quattro giorni contatto col terreno e l' estremità superiore del fusticino, dopo avere allacciato l'ospite (medica) con le sue spire ad austorii nella regione ipocotilea, spesso alla inserzione dei cotiledoni (che volentieri stringe nelle sue spire) o poco al disopra di essi, non si dirige verso l'alto continuando l' avvolgimento dell' ospite, ma volge invece quasi perpendicolarmente ad esso e comincia a ramificarsi.

Generalmente alla ascella di ogni squama nascono tre rami dei quali due rimangono di solito piuttosto corti ed uno si allunga rapidamente, avvolge alla base le piante che incontra e si ramifica allo stesso modo.

Gli internodi hanno una lunghezza varia, ma sempre compresa tra i cinque e i dieci centimetri.

La cuscuta si estende così, legando nel suo intreccio le piante ad un'altezza di cm. 1 o 2 dal suolo.

Come è noto, tutte le piante nate spontaneamente nel medicaio vengono incappiate; nei miei vasi piantine di *Plantago lanceolata*, di *Galium*, di *Arabis*, e diverse graminacee furono tutte imprigionate nel reticolato che, ad un mese di vita, la cuscuta seppe intrecciare tra una pianta e l'altra di medica, alla loro base.

Da ciò però non si dovrebbe arguire che la cuscuta in questione sia onnivora: durante il corso delle mie esperienze ebbi infatti a constatare il seguente caso che mi sembra assai dimostrativo.

Rami di cuscuta pendenti da piante di medica oltre il bordo di un vaso, hanno aggrovigliato una pianta di edera prosperando su di essa magnificamente.

Ora, per quanto io abbia tentato, non non sono mai riuscita a fare bene attecchire germogli di cuscuta su altri arbusti di edera: l'avvolgimento a spira con relativa emissione di austori avviene, ma poi il germoglio dissecca o l'attacco rimane meschino, e, d'altra parte, allontanato dall'edera il vaso con la medica, spezzati cioè tutti i filamenti di cuscuta che tenevano unite le due piante, la cuscuta sull'edera, pur continuando a vivere, ha perso il precedente vigore, ed ha assunto una intensa colorazione rossa.

Il Montemartini non ha mai notato piante di *Plantago*, di *Galium* o d'altro, attaccate da *C. Epithymum* fuori di un campo di medica; da questo fatto trae la conclusione che la cuscuta, solo dopo aver vissuto sull'ospite preferito, acquista la capacità di attaccare dette piante (ospiti di occasione).

Ciò, secondo l'autore, avverrebbe a somiglianza di quanto accade in molti funghi, che possono diventar parassiti solo in seguito ad un periodo di vita saprofitaria per il quale acquistano la forza necessaria ad attaccare organismi vivi.

A me è al contrario capitato di osservare la *Cuscuta Epithymum* cominciare la sua vita parassitaria sulle suddette piante; ad ogni modo è certo che il parassita in un medicaio può vivere su tutte le piante che incontra, pure se non gli aggradano, perchè riceve contemporaneamente, almeno per un certo tempo, il nutrimento anche dall'ospite preferito.

Con un lontano paragone si potrebbe quasi pensare alla propagazione per propaggine, in cui nel primo periodo di vita il nuovo individuo prende il nutrimento e dalla pianta madre e dal terreno.

Nel caso della cuscuta, *pianta madre* e *terreno* sarebbero rappresentati rispettivamente dall'*ospite preferito* e dall'*ospite di occasione*: alla formazione di radici avventizie nel terreno, corrisponderebbe l'emissione di austori nei tessuti del nuovo ospite.

Interessante per le conseguenze che se ne possono trarre, è il fatto, dai varî autori non messo in evidenza, che, mentre fino

all'epoca della fioritura, la cuscuta passa da una pianta all' altra, estendendosi a guisa di tappeto a qualche centimetro di distanza dal suolo, manda poi i rami fioriferi in alto ad avvolgere in strette spire le mediche fino alla loro sommità.

I rami fiorali sono colorati intensamente in rosso, ed i fiorellini hanno un delicato e spiccato odore di vainiglia (1).

Dopo un mese e mezzo circa, dalla entrata in fioritura, la fruttificazione è avvenuta e i seminuli, cadendo sul terreno, iniziano, dopo soli quindici giorni, una nuova generazione del nefasto parassita.

***

Riguardo alla colorazione di questa cuscuta che il Mirande cita come una delle più ricche in sostanza colorante, ho osservato che il colore generale dei filamenti si mantiene sempre sul giallo-paglierino.

Solo i rami fiorali si colorano intensamente in rosso.

In questa diversa colorazione mi sembra doversi escludere l'effetto di una maggiore intensità luminosa, chè in tal caso dovrebbero essere rossi anche i lunghi rami pendenti a guisa di barbe oltre il bordo dei vasi dalle piante di medica, che ho ottenuto nelle mie colture artificiali.

Accettando l' ipotesi del Mirande, secondo il quale la colorazione rossa è indice di buon nutrimento ed è in relazione quindi con la quantità di glucosio fornito dall'ospite, si potrebbe pensare che i rami fioriferi, avvolgendo tutta la pianta, spesso legando insieme fusto e foglie, siano in condizione di prendere alimento in quantità maggiore che gli altri rami.

Alcune mie osservazioni mi lasciano però in dubbio nella esistenza di questa relazione. Ho notato infatti che in un caso di attacco accidentale della cuscuta su di una pianta di edera, quantunque questa pianta non rappresenti per il parassita un nutrimento gradito, come già ho rilevato, la cuscuta era intensamente colorata in rosso. Inoltre ho qualche volta notato una forte tinta rossa in qualche attacco di cuscuta stentato, con germogli lunghi

(1) I diversi autori non accennano alla fragranza dei fiori delle cuscute europee.

al massimo cm. 5, nel primo mese di vita del medicaio: acquistato vigore, la cuscuta ha perso detta colorazione. La stessa cosa ho verificato al riprendere della vegetazione della medica, dopo il primo taglio (ottobre) quando per le inadatte condizioni di temperatura i germogli di cuscuta crescono poco e stentati.

Il Mirande (1) ha osservato poi che germogli di cuscuta colorati in rosso, messi con una estremità in acqua, perdono in poche ore il loro colore ed inverdiscono.

Per quanto abbia ripetuta l'esperienza non ho mai verificato il suddetto fatto: i germogli hanno conservato lo stesso colore, il quale non è emigrato, neanche in minima quantità, nelle parti sviluppate durante la permanenza in acqua. Le cause dell'arrossamento debbono dunque venire studiate ulteriormente.

Influenza delle condizioni del terreno.

Allo scopo di stabilire se e quanto le condizioni del terreno possono fornire indicazioni utili per la lotta contro la cuscuta, argomento che mi sembra non ancora dai varî autori trattato, ho condotto una prima serie di esperienze, adoperando vasi di terracotta con terra diversamente concimata nella maniera seguente:

Pozzol. conc. con nitrato sodico (gr. 8,5 per ogni 5 kg. di pozzol.) vaso n. . I
» » solfato potass. (gr. 8,7 » » ») » » . III
» » fosfato tricalc. (gr. 7,75 » » ») » » . IV
» » tutti e tre questi concimi nelle proporzioni indicate . . . . . » » . II
» » stallatico . . . . . » » . VI
» non concimeta . . . . . » » . V

Il ogni vaso, con bocca di cm² 110, sono distribuiti a cm. 0,5 di profondità cinquanta semi di cuscuta e due grammi di erba medica. La semina è fatta il primo di giugno.

La medica dopo due giorni, dischiude i cotiledoni e la cuscuta inizia la sua germinazione solo dopo una quindicina di giorni.

Il numero dei semi di cuscuta germinati è presso a poco eguale in tutti i vasi.

Ben presto (30 giugno) si comincia ad osservare una differenza nei vasi variamente concimati.

(1) Il Mirande ha esperimentato sulla *C. japonica* e sulla *C. monogyna*. Il diverso risultato della esperienza non si dovrebbe però attribuire alla diversità di specie, avendo l'autore dimostrato con ricerche chimico-fisiche che la materia colorante rossa è la stessa in tutte le specie di cuscuta.

In pozzolana, dove la medica, all'inizio della vegetazione è meno avanti che negli altri vasi, la cuscuta, prima di sviluppare rami lunghi, cerca di imprigionare molte piantine con tendenza all'aggrovigliamento.

Nei vasi n. VI e II invece, la cuscuta emette subito rami lunghissimi che corrono liberi lungo la periferia del vaso avvolgendo qua e là con le loro ramificazioni le piante che incontrano.

Accade dunque che, dove la medica è meno sviluppata, il parassita non emette rami lunghi se non dopo avere attaccato numerose piante, quasi sia insufficiente il nutrimento fornitogli da poche piante.

In un primo periodo, nei vasi concimati con fosfato tricalcico e in quelli concimati con solfato potassico i vari attacchi di cuscuta si estendono poco e, specie nei primi, l'infezione può dirsi quasi nulla; piuttosto bassa si mantiene anche l'infezione in nitrato.

Il colore generale dei filamenti è giallo-paglierino tranne nei tratti austoriali dove si conserva verde. Nelle piante trattate con solfato e fosfato si ha tendenza al rosco-viola. Del resto anche il Mirande incidentalmente osserva che in suoli differenti come costituzione o come concime non è raro trovare la stessa cuscuta con colori differenti.

Dopo circa un mese (30 luglio) (1) l'infezione di cuscuta è molto forte in pozzolana con letame, in pozzolana con i tre sali, e, quantunque in grado un po' minore, in pozzolana non concimata.

Mentre però in questi ultimi due vasi si osserva la formazione di un vero reticolato di filamenti alla distanza di circa cm. 2 dal suolo, nel vaso concimato con letame i filamenti di cuscuta, egualmente rigogliosi ed abbondantissimi, appariscono meno aggrovigliati.

L'infezione di cuscuta nel vaso trattato con il nitrato di sodio è in aumento ma ancora non raggiunge l'entità assunta nei vasi II (N, P, K), V, (controllo) e VI (stallatico).

In pozzolana trattata con solfato potassico si osservano rari filamenti di cuscuta attraversare il vaso, ma l'infezione può dirsi quasi nulla; ancora minore è poi in fosfato.

La medica è rigogliosissima nel vaso VI (letame) dove giunge all'altezza di cm. 35, e dove fin dal 23 luglio ha cominciato a fiorire; egualmente rigogliosa ma meno alta è la medica, (cm. 30) nel vaso IV (P) e nelle stesse condizioni (cm. 25), nei vasi I (N,), II (N P, K) e III (K), mentre è più stentata in pozzolana non concimata (cm. 20).

(1) Il 16 luglio nel vaso con stallatico si ebbe una invasione di afidi che non potei classificare.

Questi, ghiottissimi dei teneri tessuti della cuscuta, letteralmente ricoprirono i suoi filamenti e (risparmiando completamente la medica) in tre giorni ne distrussero l'apparato vegetativo. Praticata una irrorazione con estratto fenicato di tabacco, gli afidi scomparvero e la cuscuta ricacciò con il massimo vigore.

Questa osservazione sta a dimostrare quanto siano poco sicuri i mezzi di lotta rivolti alla distruzione in campo della cuscuta allo stato vegetativo.

In questo primo periodo di sviluppo si osserva dunque che il rigoglio della vegetazione della medica, così come viene apprezzato dall'occhio dell'osservatore, non sembra avere apparente influenza sopra lo sviluppo del parassita; infatti la medica in vegetazione abbondantemente rigogliosa e ben verde, come quella concimata con stallatico, è stata fortissimamente attaccata, mentre un attacco quasi nullo ha avuto la medica pure rigogliosissima e verde concimata con perfosfato; parimenti, mentre si ha un attacco fortissimo in piante meno rigogliose, concimate con i tre sali, si ha attacco trascurabile in piante di aspetto simile concimate con solfato potassico.

Lo stato generale delle piante non ha dunque influenza sopra l'attacco del parassita il quale pure si presenta con estrema differenza nei varî casi.

Esercita invece, evidentemente, particolare influenza la natura del concime come si può rilevare riflettendo alla scala della gravità degli attacchi che possiamo così riassumere:

1°	con stallatico (VI)	attacco fortissimo
2°	con i tre sali (II)	» »
3°	senza concime (V)	» forte
4°	con nitrato (I)	» meno forte
5°	con solfato potassico (III)	» quasi nullo
6°	con fosfato tricalcico (IV)	» nullo.

Più dunque che una azione positiva dei sali di azoto, è giuocoforza ammettere una vera e propria azione immunizzante del fosfato tricalcico e del solfato potassico; ma vediamo come vanno in seguito le cose:

Verso il 7 agosto la cuscuta comincia a fiorire contemporaneamente nei tre vasi in cui l'infezione è maggiore.

La fioritura in tutti i vasi va dalla periferia verso il centro: non ho mai visto comparire per primo i capolini fiorali sulle piante situate verso il centro del vaso.

Ciò con ogni probabilità si deve alla influenza del calore e della luce sulla fioritura.

La cuscuta poi, che fino a questo momento passava da una pianta all'altra estendendosi a guisa di tappeto, a qualche centimetro di distanza dal suolo manda ora, come abbiamo già visto, rami fioriferi in alto ad avvolgere in strette spire le mediche fino alla loro sommità.

Verso il 10 agosto l'erba medica comincia un po' a deperire verso la periferia del vaso, in pozzolana non concimata, e contemporaneamente si osserva

un lieve deperimento nell'apparato vegetativo della cuscuta che comincia a perdere un po' del suo turgore.

Nel vaso con i tre concimi e in quello con letame la cuscuta è floridissima come si vede dalle fotografie (1), e la fioritura si estende ad altre piante;

In nitrato si ha un aumento di infezione.

In seguito, dopo una settimana, il deperimento della medica è evidente anche in pozzolana con i tre concimi, mentre negli altri quattro vasi la medica resta florida ed anzi nel vaso con il letame continua a fruttificare.

La fioritura della cuscuta in pozzolana, causa il rapido deperimento dell'ospite, si è arrestata alla formazione di pochi capolini, mentre in questa stessa epoca in pozzolana con i tre concimi, e in pozzolana con letame va avanti.

Nel vaso con nitrato sodico l'infezione continua ad aumentare mentre si nota un leggero progresso dell'infezione nei vasi con solo fosfato tricalcico e con solfato potassico.

Alla fine di agosto la medica è completamente distrutta nel vaso con sola pozzolana, quasi tutta distrutta nella coltura con i tre concimi, in gran parte rovinata nel vaso con letame; si noti il fatto che la cuscuta in questa coltura ha fiorito in modo straordinario: tutte le piante sono letteralmente ricoperte di fiorellini bianchi di cuscuta.

Rispetto alla cuscuta abbiamo quindi avuto una fioritura massima nella coltura con letame, abbondante nella coltura a concimazione minerale completa, misera nella coltura in pozzolana pura.

Verso questa stessa epoca si comincia ad osservare una diminuzione di rigoglio nell'apparato vegetativo della cuscuta nella cultura in pozzolana con stallatico; intanto nella cultura con solo fosfato tricalcico ed in quella con solfato potassico si osserva che ogni ceppo di medica è circondato alla base dalla cuscuta; i filamenti di questa sono però più sottili che negli altri vasi e meno lunghi. In nitrato ora l'infezione è al colmo.

Le cose procedono in questo modo e verso la metà di settembre si osserva che tanto la cuscuta che la medica, nella loro parte vegetativa, sono completamente distrutte in

pozzolana non concimata (V)
» con i tre sali (II)
» con stallatico (VI).

Nel vaso con solo nitrato la cuscuta è in buone condizioni e l'erba medica, tutta seccata alla periferia del vaso, ha ancora nel centro un grosso nucleo in buone condizioni.

Nel vaso con fosfato e in quello con solfato potassico pur non essendovi alcuna pianta secca, si osserva nella medica un generale per quanto lieve deperimento.

Alla fine di settembre, epoca in cui si arrestano le mie osservazioni, si rileva che anche la cuscuta in nitrato è molto deperita, non però ancora distrutta e che il nucleo centrale di medica in buono stato è ridotto di dimensioni.

(1) Le fotografie furono eseguite il 16 agosto.

L' azione del parassita apparisce dunque più nefasta sopra le piante di medica allevata in pozzolana senza alcun concime, la quale soccombe per prima; soccombe poi la medica trattata con i tre sali, ed infine la medica trattata con stallatico, dove, pur essendo l' infezione maggiore (nel senso di una più ampia produzione di rami da parte della cuscuta) si ha la massima resistenza.

La coltura con solo nitrato ha un comportamento intermedio tra le colture precedenti e le seguenti: i vasi infatti concimati rispettivamente con fosfato tricalcico e con solfato potassico mostrano una più spiccata resistenza.

Successivamente al deperimento della medica si ha in ogni vaso l' inizio del deperimento della cuscuta.

Si osserva poi che in ogni vaso il deperimento della medica si inizia dopo che la cuscuta è entrata in fioritura, quando cioè questo parassita non si contenta più di legare le piante a poca distanza dal suolo, ma manda i suoi rami ad avvolgere strettamente l'ospite fino alla sua sommità succhiandogli quindi l' alimento su buona parte della superficie del suo apparato aereo.

E come la fioritura della cuscuta procede dalla periferia verso il centro, così dilaga il deperimento della medica.

Nel vaso senza concime, dove la cuscuta ha fiorito solo in un punto alla periferia del vaso, in quel punto si è avuto l'inizio del deperimento.

Nel vaso con nitrato, dove la cuscuta non ha fiorito, si osserva egualmente il deperimento dalla periferia al centro del vaso: ciò è dovuto però ad una condizione di cose che non si verifica nelle culture in campo. Nelle condizioni sperimentali infatti i filamenti di cuscuta, non avendo a disposizione altro terreno, invece di sporgere in gran massa al di fuori come è accaduto in altri vasi, si sono accumulati alla periferia del vaso in fasci di più di cm. 10 di altezza ed hanno quindi imprigionato le piante fino ad una considerevole altezza.

Riferendomi alle colture in campo, rilevo che con la tendenza della cuscuta ad innalzare i suoi filamenti solo all'epoca della fioritura sta, secondo me, il fatto che il primo taglio di medica eseguito a tempo debito, rimane sempre immune anche in un campo che poi si manifesta molto infetto.

Anche il secondo taglio si può salvare perchè il ceppo di medica non è ancora così cuscutato da impedire la formazione di

nuovi getti; ma in seguito questi rimangono costretti a pochi centimetri dal suolo e si hanno allora le caratteristiche chiazze dei prati di medica attaccati.

Onde attenuare il danno di questo parassita si dovrebbe perciò far la semina sempre in ottobre ed anche prima, in modo da poter eseguire il primo taglio alla fine di aprile e gli altri alla distanza di circa un mese l'un dall'altro, fino alla comparsa dei primi fiori dell'erba medica.

Bisogna tuttavia ad ogni costo evitare la formazione dei rami fiorali del parassita o falciare appena essi si formano, quando ancora non hanno sottratto alimento alla pianta in modo tale da esaurirla.

La semina primaverile è pericolosa inquantochè permette di fare il primo taglio troppo tardi, quando già la cuscuta ha formato i rami fiorali.

Se poi il primo taglio al medicaio si fa al secondo anno, si permette alla cuscuta di fiorire e fruttificare e di infestare quindi terribilmente il terreno.

Tutti quei fattori perciò i quali, come anche la consociazione delle colture, sono capaci di produrre un ritardo nel taglio dell'erba medica o un rinvio di esso all'anno successivo, contribuiscono pure indirettamente al maggiore sviluppo e diffusione del male lamentato.

Disturbando il parassita all' epoca della formazione dei rami fiorali, si impedisce alla medica di esaurirsi e di dare prodotti meschini al riprendere della vegetazione.

Così l' irrigazione, la quale avvicina l'epoca del taglio, raccorciando il periodo di vegetazione della medica, influisce negativamente sopra la diffusione del parassita.

È necessario quindi guardarsi non solo dalla fruttificazione e diffusione dei semi della cuscuta, ma anche dalla formazione dei rami fiorali, che poco tempo dopo la loro emissione fanno rapidamente deperire la pianta ospite.

Alla loro azione e non ad una speciale intossicazione della medica (Peglion) attribuirei la soffocazione quasi improvvisa che si verifica nella stagione calda di tratti estesi di medicaio.

È vero infatti, come giustamente osserva il Peglion, che con il caldo la cuscuta acquista maggior vigore, ma questo vigore si esplica nell'allungamento dei germogli e nell'aumento del numero di essi, non nel cambiamento di direzione: non si nota infatti mai

che con l'avanzare della stagione i rami di cuscuta si arrampichino sulle piante.

Il caldo quindi è causa piuttosto dell'aumento di dimensioni dei centri di infezione che del deperimento improvviso della medica.

In complesso, nelle prove da me eseguite, la presenza dei concimi ha dimostrato una apprezzabile influenza sopra lo sviluppo della cuscuta, in quanto che, se essi non impediscono alla cuscuta di nascere (1) nè ne favoriscono la germinazione, inducono però nella pianta di medica una maggiore o minore suscettività. Infatti essi determinano:

1° una più o meno abbondante produzione di rami nel parassita a seconda della succosità della pianta ospite; così una medica concimata con stallatico è più ricca preda del parassita al confronto di un'altra con concimazione minerale completa: in quella infatti si rileva una più abbondante produzione dei rami della cuscuta;

2° la resistenza in vita dell'ospite, la quale è naturalmente direttamente proporzionale alla sua vigoria ed inversamente allo sviluppo del parassita.

Accade così che piante concimate con stallatico fortissimamente attaccate riescano a mantenersi in vita ed a mantenere nel contempo il parassita per più lungo tempo di piante concimate con sali minerali al completo, meno rigogliose ma egualmente attaccate; mentre piante poco attaccate (culture trattate con *P* e con *K*)

(1) Il D'Ippolito nel suo lavoro diretto a rilevare l'azione di alcune sostanze chimiche sulla germinazione dei semi di *Cuscuta arvensis* (Boyr) e di *C. Trifolii*, trova che il nitrato di sodio abbassa la germinabilità dei semi di cuscuta. Identico risultato ho ottenuto io in prove di germinazione condotte in soluzione di nitrato di sodio all'1 per 500; risultato però non concordante con quello delle colture in terra, dove in tutti i vasi si è avuta la stessa percentuale di semi di cuscuta germinati.

Cade acconcio rilevare qui come il D'Ippolito segnali che la formalina ed il nitrato ammonico all'1 per 100 uccidono i semi di cuscuta e si riservi di ricavare da questi risultati una applicazione pratica.

Non so in che modo il D'Ippolito (la relazione su esperimenti istituiti su vasta scala annunziata nel lavoro su nominato non fu poi pubblicata) pensasse di sfruttare per la pratica i risultati ottenuti; certo è che le suddette sostanze, come risulta da prove apposito da me fatte, sono anche ed egualmente dannose ai semi di erba medica, i quali così trattati non germinano affatto o germinano in piccolissima percentuale ed irregolarmente.

si mantengono in vita normalmente a causa dello scarso effetto dell'attacco del parassita.

Meno chiaro è il comportamento del nitrato sodico (1), il quale peraltro, mentre in un primo periodo sembra osteggiare il parassita, in un secondo periodo lo lascia sviluppare fortemente così come il controllo senza alcun concime; a lungo andare tuttavia e l'una e l'altra cultura debbono soccombere.

Più netta e precisa è invece l'influenza del fosfato tricalcico e del solfato potassico, ai quali possiamo attribuire una vera e propria azione immunizzante per quanto limitata e ridotta.

Noto qui di passaggio che essi determinano generalmente nei tessuti vegetali, come è ben noto, una struttura più compatta e meno succulenta.

Influenza della profondità della semina.

Ho condotto alcune esperienze per vedere se la semina dell'erba medica ad una profondità maggiore della normale, possa costituire un mezzo di difesa contro le infezioni di cuscuta.

Esperienze del genere furono fatte dal Degen nel 1912 con risultati positivi.

Egli si è occupato della *C. suaveolens* sul trifoglio rosso ed è venuto al risultato che la semina del trifoglio a profondità di cm. 2,5-4, salva dalle infezioni di cuscuta.

Anche il Peglion nel 1920 a proposito della *C. racemosa* viene a confermare quanto ha detto il Degen, osservando che l'uso delle seminatrici per formare gli erbai « onde si collocano i semi ad una profondità che diventa protettiva » dà ragione della scarsezza numerica delle infezioni, malgrado l'uso delle sementi inquinate.

A questo scopo ho preparato tre serie (*A-B-C*) di tre coppie di vasi ciascuna.

Nella serie *A* ho seminato in ogni coppia di vasi cuscuta alla superficie ed erba medica alla profondità di cm. 2 nella prima coppia, di cm. 4 nella seconda, di cm. 6 nella terza.

Nella serie *B* erba medica alla superficie e cuscuta alla profondità di cm. 2, 4, 6.

(1) Non si può attribuire il fatto al dilavamento del terreno, perchè l'irrigazione non è fornita in quantità tale che l'acqua esca dal foro basale del vaso.

I. Attacco di cuscuta su medica allevata in pozzolana concimata con nitrato sodico.
III. Id. id. id. id. id. solfato potassico.
IV. Id. id. id. id. id. fosfato tricalcico.

II. Attacco di cuscuta su medica allevata in pozzolana concimata con nitrato sodico, solfato potassico e fosfato tricalcico.
VI. I^a. id. id. id. id. stallatico.
V. Id. id. id. id. senza alcun concime.

Nella serie *C* cuscuta ed erba medica ambedue alla profondità di centimetri 2, 4, 6.

Per avere un terreno leggero ho adoperato pozzolana.

La medica si è sviluppata solo nella serie *B*, dove era stata seminata superficialmente.

La cuscuta invece dalla profondità di cm. 2 viene su regolarmente e, per quanto in piccola percentuale, anche dalla profondità di cm. 4; ciò che era prevedibile pensando alla facoltà che ha la cuscuta nei primi giorni di vita di accrescersi utilizzando la capacità di assorbire verso l'alto le riserve della base del fusticino oltre che del rigonfiamento radicale, e date le sue esili dimensioni (il tegumento del seme per la umidità maggiore cade subito) che le permettono di infiltrarsi tra una particella e l'altra del terreno.

Questo comportamento della cuscuta differisce notevolmente da quello dell'erba medica, come ho potuto constatare mettendo semi a germinare nel fondo di capsule di vetro alte rispettivamente cm. 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, ripiene di terra.

I semi di medica germinano a tutte queste profondità, ma non arrivano a raggiungere la superficie nelle capsule alte più di un centimetro.

La cuscuta ad una profondità maggiore della normale germina di solito con una settimana di ritardo rispetto al controllo seminato superficialmente, ma poi si comporta egualmente ad esso.

Le risorse del parassita sono dunque, dal punto di vista della profondità della semina, notevolmente maggiori di quelle dell'ospite ed occorre perciò cercare in altro campo le armi efficaci per una lotta razionale contro di esso.

Devitalizzazione dei semi di cuscuta.

Il Bresaola, nel suo pregiato lavoro sul processo di devitalizzazione dei semi di cuscuta, avendo constatato che a temperature non dannose per i semi delle forraggiere infette, la germinabilità della *C. arvensis* è resa quasi nulla e quella della *C. Trifolii* molto depressa, consiglierebbe per la lotta contro questo terribile parassita, l'uso di un apparecchio il quale, mentre per la presenza di vagli a fori di mm. 1 permetterebbe la separazione dei semi della *C. Trifolii*, per il riscaldamento cui sarebbe assoggettato deprimerebbe la germinabilità dei semi di *C. Trifolii* sfuggiti al vaglio decuscutatore ed ucciderebbe quelli di *C. arvensis*.

Dato l'uso di vagli a fori di mm. 1 si avrebbe una ridottissima quantità di scarto.

A me non sembra efficace il metodo di adoperare vagli con fori della detta dimensione per separare i semi di *C. Trifolii*, perchè mentre usualmente si dice che questi semi hanno un diametro di mm. 0.60, al massimo 0.80, in realtà si osserva che questo diametro è generalmente sorpassato.

Per esempio, nei semi sui quali ho esperimentato, il millimetro è quasi sempre superato, e si può arrivare ad un diametro longitudinale di mm. 1.32, rispetto a mm. 1.07 di diametro trasversale.

La misura minima del resto riscontrata raramente è solo di mm. 0.80 × 0.98.

I semi che ho raccolto dalle mie colture in vaso, i quali sono peraltro generalmente un po' più piccoli, misurano anche essi spessissimo più di un millimetro di diametro.

La stessa cosa ho osservato in altri campionari di semi esistenti in laboratorio (1).

Le temperature che il Bresaola ritiene più efficaci per devitalizzare i semi di cuscuta sono:

65° per 2 ore;
70° per 30';
70° per un' ora;
75° per 30';
75° per un' ora.

A queste temperature non solo la germinabilità dei semi delle leguminose rimarrebbe aumentata, ma anche la energia germinativa mostrerebbe giovarsene, e l'autore porta dati in proposito.

Non volendo e non potendo mettere in dubbio i risultati delle esperienze dell'autore, che dall'andamento del lavoro risultano a chiunque condotte con il massimo scrupolo, bisogna convenire che i semi di medica non sempre si comportano egualmente.

(1) Per quello che riguarda la questione delle dimensioni dei semi, pure presi per guida nelle classificazioni dai vari autori, noto che i vari concimi da me usati non hanno dato nella fruttificazione della cuscuta differenti dimensioni neppure al confronto con colture non concimate.

Tuttavia i semi ottenuti in vaso sono risultati notevolmente più piccoli dei semi usati nella semina, cosa questa che direttamente segnala la poca accortezza delle determinazioni fatte in base ai soli caratteri del seme e per conseguenza la necessità di ulteriori studi su questo argomento di tanta importanza pratica.

Io ho esperimentato su quattro campioni di medica:

1°	proveniente	dall'Orto botanico di Roma - Raccolto del	1921
2°	»	dall'Umbria	» »
3°	»	da Campobasso	» »
4°	»	dagli Abruzzi	» 1920

e riguardo alla energia germinativa in tutti i campioni ed a tutti i riscaldamenti su citati ho sempre constatato un differente comportamento.

Rispetto al controllo le partite riscaldate dettero, contrariamente a quanto ha osservato il Bresaola, alla prima levata un numero di semi germinati di molto inferiore, come si rileva dal sottostante specchietto in cui sono riportate le medie dei risultati ottenuti nelle singole esperienze.

PERCENTUALE DI SEMI GERMINATI
DOPO DUE GIORNI DI PERMANENZA IN GERMINATOIO.

Temperatura media 16°.

	Controllo	65° per 2 h	70° per 30'	70° per 1 h	75° per 30'	75 per 1 h
Campione N. 1	16	9	6	5	5	3
» » 2	70	40	30	22	5	6
» » 3	50	35	17	16	13	7
» » 4	90	65	80	80	40	35

Alcune volte alla temperatura di 70° e 75° per 30' ed un'ora nel campione n. 1, dopo due giorni non vi è ancora alcun seme germinato.

Accade anche, benchè più raramente, lo stesso fatto nel campione II alla temperatura di 75°.

Ma questo ritardo nello inizio della germinazione potrebbe anche non portare danno alla medica.

È necessario invece fermare a lungo la nostra attenzione sulla germinabilità dei semi di medica sottoposti ai vari riscaldamenti.

Riporto i risultati complessivi delle numerose esperienze eseguite notando che la temperatura ambiente si aggirava intorno ai 16°.

Campione N. 1.

Riscaldamento subito dai semi	Percentuale di semi germinati dopo un mese di permanenza in germinatoio.
Nessuno	32
65° per 2h	66,3 da un minimo di 60 al massimo di 77
70° » 30′	41,5 » » » » 42 » » » 48
70° » 1h	51,6 » » » » 37 » » » 60
75° » 30′	26 » » » » 16 » » » 30 (6 % una volta)
75° » 1h	28 » » » » 17 » » » 46 (5 % una volta)

Campione N. 2.

Nessuno	83
65° per 2h	79,6 da un minimo di 75 al massimo di 80
70° » 30′	74 » » » » 70 » » » 83
70° » 1h	70 » » » » 59 » » » 74 (40 % una volta)
75° » 30′	52 » » » » 40 » » » 60 (25 % una volta)
75° » 1h	40,4 » » » » 38 » » » 46 (70 % una volta)

Campione N. 3.

Nessuno	80
65° per 1h	79 da un minimo di 75 al massimo di 80
70° » 30′	63 » » » » 58 » » » 70
70° » 1h	65 » » » » 62 » » » 70
75° » 30′	39 » » » » 35 » » » 40
75° » 1h	40 » » » » 34 » » » 40

Campione N. 4.

Nessuno	95
65° per 2h	90 da un minimo di 86 al massimo di 93
70° » 30′	85 » » » » 80 » » » 90 (40 % una volta)
70° » 1h	86 » » » » 80 » » » 92
75° » 30′	65 » » » » 50 » » » 75
75° » 1h	40 » » » » 35 » » » 50 (60 % una volta)

Dalle tabelle risulta che il campione n. 1, presentante una germinabilità molto bassa, per la presenza di un gran numero di semi duri, si giova del riscaldamento, concordemente a quanto ha constatato il Bresaola per partite di *Trifolium repens* e di *Lotus corniculatus* ricche di semi duri.

Dalle mie esperienze però risulta che anche in questo campione la medica, alla temperatura di 75°, comincia un po' a soffrire.

Nei campioni 2, 3 e 4 abbiamo un piccolo abbassamento di germinabilità alla temperatura di 65° per due ore, un abbassamento che va dal 15 al 10 per cento alle temperature di 70° per 30′ e per un'ora, un abbassamento molto più forte alla temperatura di 75° alla quale solo la medica del raccolto del 1920, dà una percentuale del 65 per cento di semi germinati rispetto al 96 per cento del controllo, limitando detto riscaldamento ai 30′.

Non si deve poi non tener conto delle eventuali sorprese per le quali spesso la germinabilità va molto al disotto della media, pur rimanendo invariate le condizioni dell'esperienza.

Dai semi sottoposti a riscaldamento non germinati (andati a male o duri) che rimangono in germinatoio, si può dedurre che:

1° la temperatura di 65° per due ore comincia leggermente a nuocere ai semi normali, ma favorisce in parte la germinazione dei semi duri;

2° la temperatura di 70° per 30′ nuoce ai semi normali favorendo poco i semi duri;

3° la temperatura di 70° per un'ora nuoce di più della precedente ai semi normali, ma fa germinare un numero maggiore di semi duri. Di qui la poca differenza della germinabilità della medica ai due trattamenti;

4° la temperatura di 75° per 30′ e per un'ora nuoce ai semi normali in modo tale che la germinazione della maggior parte dei semi duri presenti, è vantaggio trascurabile.

Di fronte a questi risultati poniamo quelli ottenuti del Bresaola per la *Cuscuta arvensis* sulla quale io non ho potuto esperimentare per mancanza di materiale e della *Cuscuta Trifolii* per la quale ai singoli riscaldamenti ho avuto una percentuale maggiore di quella ottenuta dal Bresaola di semi germinati. Poichè però ho potuto ripetere la esperienza poche volte e non ho tenuto conto dei semi duri, preferisco anche per questa cuscuta riportare solamente i dati del Bresaola. Egli, chiamando *totale assoluto* la

somma del per cento dei semi normali col per cento dei semi duri germinabili trova:

Totali assoluti.

	Controllo	65° per 2 h	70° per 30'	70° per 1 h	75° per 30'	75° per 1 h
C. T.		26,39		34,43		21,39
C. A.	58,55	25,19	23,99	10,02	7,15	4,98

Fa constatare però che per la *C. arvensis* il numero totale assoluto è dovuto per la maggior parte ai semi duri.

Ad ogni modo, anche per questa cuscuta, non si ottiene mai la devitalizzazione completa, mentre si ha una diminuzione più o meno sensibile nella germinabilità della medica.

Per gli effetti prodotti sui semi di medica, il riscaldamento a 75° deve poi senz'altro escludersi.

Il riscaldamento a 65° per due ore risulta invece quasi innocuo ai semi di medica; ora poichè, stando ai risultati del Bresaola, anche detto riscaldamento causa un notevole abbassamento nella germinabilità della *C. arvensis* ed il massimo abbassamento per la *C. Trifolii*, può ammettersi che esso potrebbe praticarsi contemporaneamente alla decuscutazione nell'apparecchio ideato dall'autore, facendo però i vagli a fori di mm. 1.25.

Con i fori di detta dimensione gran parte dei semi di *C. arvensis* verrebbero eliminati. Da accurate misure micrometriche, eseguite in un campione di semi di detta cuscuta, risultò infatti che solo una piccola percentuale di essi supera la dimensione di di mm. 1.25 in tutti e due i diametri (1).

Per conseguenza anche per la *C. arvensis*, quando essa infetta la medica sulla quale solo ho esperimentato, il riscaldamento non costituirebbe un metodo di lotta a sè, ma nel caso un aiuto al metodo dei vagli decuscutatori.

(1) Generalmente su cento semi di *Cuscuta arvensis*, 6-8 superano mm. 1,25 in ambedue i diametri, 20-25 in un sol diametro, i restanti hanno dimensioni talvolta anche inferiori al millimetro.

Conclusioni.

I. La presenza dell'ospite (medica) in qualsiasi stadio del suo sviluppo non influisce affatto sulla germinazione della *C. Epithymum* var. *Trifolii* Bab.

II. La *Cuscuta Epithymum* var. *Trifolii* germina anche in presenza di poca e discontinua umidità, e vive e si accresce ugualmente bene come in ambiente costantemente umido.

Si nota una relazione tra la permanenza del tegumento del seme ed il disseccamento più o meno rapido del rigonfiamento radicale: quando questo, per le disagiate condizioni igroscopiche, subito scompare, l'altro permane più a lungo proteggendo l'estremità del fusticino durante il periodo di siccità ed assicurando alla piantina una vita più lunga di quella che le disagiate condizioni di ambiente permetterebbero.

III. Anche allo stato adulto la cuscuta gode di mirabili mezzi di resistenza alla siccità. Germogli di cuscuta staccati dalla pianta madre, nelle più disperate condizioni di vita (mancanza dell'ospite e siccità) riescono a vivere per quasi un mese comportandosi come autofagi: mentre infatti disseccano da una estremità crescono dall'altra.

Questo fatto fa pensare ancor più al costante pericolo delle infezioni causate dall'apparato vegetativo della cuscuta: se filamenti del parassita cadono ad una certa distanza da ceppi di medica sono capaci, anche nelle più disagiate condizioni di vita, di arrivarvi quasi reptando.

IV. Il significato della produzione della sostanza colorante, che si osserva spesso nei cauli della *Cuscuta Trifolii*, non è chiaro, perchè, mentre in alcuni casi si produce quando la cuscuta ha un accrescimento stentato, in altri casi (Mirande) sembra essere un indice del buon nutrimento ricevuto dall'ospite.

V. La vigoria della pianta ospite ed il lussureggiante sviluppo non è buon criterio per giudicare della ricettività di essa, avendosi forti attacchi tanto sopra piante in buone condizioni quanto sopra piante che appariscono a vegetazione stentata.

VI. Sembra che solo all'epoca della formazione dei rami fiorali, il parassita prenda un comportamento decisamente parassitario col mandare i detti rami in alto ad avvolgere in strette

spire le piante di medica fino alla loro sommità ed a succhiare quindi il nutrimento da tutta la superficie del loro apparato aereo.

Prima della emissione dei rami fiorali il parassita imprigiona le piante solo alla base, formando un reticolato alla distanza di qualche centimetro dal suolo.

In seguito alla emissione dei rami fioriferi si ha il rapido deperimento dell'ospite.

VII. Per questa constatazione il coltivatore, oltre che dalla fruttificazione del parassita, dovrebbe anche guardarsi dalla sua fioritura: disturbando il parassita a questa epoca si impedirebbe alla medica di esaurirsi e di dare prodotti meschini al riprendere della vegetazione.

VIII. La semina primaverile, il medicaio consociato e, in genere, tutti quei fattori che contribuiscono a ritardare il primo taglio fino a quando la cuscuta ha già formato i rami fiorali, sono causa sfavorevole per l'ospite. Se poi il primo taglio al medicaio si fa al secondo anno, si permette alla cuscuta di fiorire e fruttificare e di infestare terribilmente il terreno.

I fattori invece che accorciano il periodo vegetativo della medica, come ad esempio l'irrigazione, influiscono negativamente sulla diffusione del parassita.

IX. Per quanto riguarda l'influenza dei concimi sembra che il fosfato tricalcico e il solfato potassico determinino nell'ospite una certa immunità: le mediche infatti cresciute in terra concimata con l'uno o con l'altro sale, favoriscono poco l'accrescimento del parassita e presentano rispetto ad esso la massima resistenza.

Il concime organico avrebbe azione indifferente: tuttavia determinando una maggiore succosità nei tessuti dell'ospite favorisce nel parassita un' ampia produzione di rami.

X. La profondità della semina per evitare le infezioni di cuscuta non è un metodo di lotta da tentare a vantaggio della medica, perchè le risorse del parassita sono, da questo punto di vista, notevolmente maggiori di quelle dell' ospite.

XI. Il processo della devitalizzazione dei semi di cuscuta con il calore (Bresaola) non sembra praticamente attuabile perchè alle temperature consigliate si ha sempre diminuzione della energia germinativa e abbassamento della germinabilità della medica.

Solo il riscaldamento di 65° per due ore, risultando quasi innocuo alla germinabilità della medica e producendo d'altra parte

(secondo i dati del Bresaola) un considerevole abbassamento nella germinabilità della *C. arvensis* e della *C. Trifolii* potrebbe essere di aiuto al metodo dei vagli decuscutatori.

XII. Per liberare in modo assoluto i semi di medica dai semi di *C. Trifolii* è necessario adoperare sempre vagli a fori di millimetri 1.25, perchè i semi di detta cuscuta (contrariamente alla opinione generale per la quale si crede abbiano dimensioni oscillanti tra mm. 0.60 e mm. 0.80) superano spesso, nel loro diametro, il millimetro.

Roma, R. Stazione di Patologia vegetale
dicembre 1921.

PUBBLICAZIONI CONSULTATE

Bernatsky J., *[Determinazione dei semi di Cuscuta Trifolii e di Cuscuta suaveolens per via anatomica]*. « Kisérletügyi Közlemények » vol. XVIII, fasc. 2, pag. 207-219. Budapest, 1915.

Benvenuti, *Sulla Cuscuta europaea*, Modena, 1847, tip. Pasquale Minghetti.

Bresaola M., *Contributo alla lotta contro le Cuscute*. Staz. Agrarie, vol. 46°, pag. 89-136. Modena, 1913.

Bresaola M., *La devitalizzazione dei semi di Cuscuta*. Staz. Agrarie, vol. 52°, pag. 193-207. Modena, 1919.

Chatin A., *Contribution à la biologie des plantes parasites*. Comptes rendus de l'Acad. des Sc., 21 mars 1891.

Decaisne, *Annales de l'Agricolture française*, 1843 et 1848.

Degen, *Studien über Cuscuta-Arten*. I Die Keimfähigkeit von Cuscuta trifolii Bab. und Cuscuta suaveolens Ser.; II. Infektionsversuche mit Grosseide (Cuscuta suaveolens) Samen. Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen. Band LXXVII, Heft. 1 und II. S. 67-91 und 92-128. Berlin 1912.

D'Ippolito, *Azione di alcune sostanze chimiche sulla germinazione dei semi di Cuscuta arvensis* Beyr. *e di Cuscuta Trifolii* Bab., Staz. Agrarie, vol. 44°, pag. 301-308. Modena, 1911.

D'Ippolito, *La Cuscuta arvensis* Beyr, *ed i suoi ospiti*. Staz. Agrarie, vol. 46°, pag. 540-548. Modena, 1913.

D'Ippolito, *Sulla invasione della Cuscuta arvensis* Beyr. Stazioni sper. agrarie, vol. 41°, pag. 757-60. Modena, 1908.

Engelmann, *Sistematic arrangement of the species of the Genus Cuscuta. Transactions of the Academy of Sciences of St. Louis*, vol. I. n. 3.

Gertz O., *Ueber die Schutzmittel einiger Pflanzen gegen schmarotzende Cuscuta*. Pringsheim's Jahrb. f. W. Bot. Band 56, pag. 123-154, 1915.

Guettard, *Mémoire sur l'adhérence des Cuscutes aux autres plantes*. Histoire de l'Académie royale des Sciences, 1744, p. 170.

Heinricher E., *Die Aufzucht und Kultur der parasitischen Samenpflanzen.* Jena 1910. [Verlag von Gustav Fischer].

W. Kinzel, */Sulla germinazione delle Cuscute/.* Landwirtschaftliche Versuchstationen, 1903, p. 193.

Koch, *Untersuchungen über die Entwickelung der Cuscuteen.* Hanstein: Botan. Abhandl. 1874, II. Heft III.

Mc. Alpine D., *Dodder-its life history and remedies.* Journ. Dept. agr. Victoria, 1 (1902) n. 3, p. 325-29.

Marre E., *La lutte contre la Cuscute.* « Le progrès agric. et vitic. » Montpellier, 1908, n. 42 e 43.

Mary G., *On the histological relations between Cuscuta and its host.* Thoday (Sykes). Ann. Bot. London. 25, 1911, n. 99, pp. 665-682.

Mirande M., *Sur les laticifères et les tubes criblés des Cuscutes monogynées.* « Journal de Bot. » n. 5 e 6 1898.

Mirande M., *Recherches physiologiques et anatomiques sur les Cuscutacées.* Voiron, 1899.

Mohl, *Ueber den Bau und das Winden der Ranken der Schlingpflanzen.* Tübingen 1827, p. 129.

Modonesi M., *La ginestra: uno dei principali focolai di diffusione della Cuscuta in montagna.* « Il Coltivatore » Annata XIX, n. 18, p. 569. Casalmonferrato, giugno, 1913.

Montemartini L., *Alcune malattie nuove o rare osservate dal laboratorio di Patologia vegetale di Milano.* « Rivista di Patologia vegetale ». Annata VI, pag. 204. Pavia, 1912-13.

Nobbe F. e Simon I., *Zum Wirtswechsel der Cuscuta-arten.* Landw. vers. Stat. 61, nn. 1-4, 1904.

Peglion V., *Le malattie delle piante.* Casale. Tip. Ditta C. Cassone, 1912.

Peglion V., *Le cuscute esotiche.* « Italia agricola » 1917, pag. 162. Piacenza.

Peglion V., *La Cuscuta parassitica della bietola e della canapa.* « Agricoltore ferrarese » 1906, pag. 492. Ferrara.

Peglion V., *Intorno ad alcune infezioni diffuse di Cuscuta racemosa* Mart. *osservate in Italia.* R. Acc. d. Sc. dell'Ist. di Bologna, 1920, serie VII, vol. VII

Peirce, *A contribution to the Physiologie of the Genus Cuscuta.* « Annals of Botany » vol. VIII, n. XXIX, march 1894.

Pfeiffer, *Cuscutae.* Bot. Zeit. 1845 e 1846.

Schacht, *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse,* 1854.

Spisar K., *Beiträge zur Physiologie der Cuscuta Gronovii* Wild. Berichte des deutschen botanischen Gesellschaft, vol. XXVIII, 1910, pag. 329.

Stewart F. C. and French G. T., *The perennation of the clowerdodder (Cuscuta Epithymum).* Torreya, 9, 1919, n. 2, pp. 29-30.

Todaro, *La Cuscuta nei prati di leguminose.* « Italia agricola » 1912.

Uloth, *Beiträge zur Physiologie der Cuscuteen.* « Flora » 1860.

RIVISTA DI BIOLOGIA

PUBBLICAZIONE BIMESTRALE

DIRETTORI:

GUSTAVO BRUNELLI - OSVALDO POLIMANTI - VINCENZO RIVERA

Sommario del Fascicolo II, Volume IV

(Marzo-Aprile 1922).

Contributo al problema della determinazione del sesso, M. Bolaffio . . pag. 145
Albume o endosperma?, B. Longo . . . . . » 170
Contribuzioni allo studio delle cuscute dell'erba medica, G. Campanile » 175
Das Problem der Regeneration bei den Tieren und neue Versuche zu seiner Lösung, J. Schaxel. . . . . » 203

RIVISTE SINTETICHE. — Botanica farmaceutica, F. Cortesi, *(Continua)* pag. 219. — Entomologia, G. Grandi, pag. 228.

RECENSIONI, pag. 237, Biologia generale, Botanica e agronomia. Meteorologia. Fonetica biologica. Fisiologia, Fisiopatologia e Biochimica. Biografia, Storia della Scienza.

NOTIZIE ED APPUNTI, pag. 265.

INDICE BIBLIOGRAFICO dei più notevoli lavori di biologia pubblicati in Italia, serie I, Botanica. *(Continua)* pag. 283.

OPERE RICEVUTE, pag. 287.

La responsabilità di tutti gli articoli, recensioni ecc., è assunta dai rispettivi autori. L'editore si riserva la proprietà letteraria a norma di legge.

La Corrispondenza dei collaboratori dovrà essere indirizzata impersonalmente alla "Rivista di Biologia" *Via della Dogana Vecchia, 27 - Roma* (19).

Redattore capo: Dott. Giovanni Bardi.

ABBONAMENTI (1922)

Italia e Colonie: Un anno L. **65**

Estero: . . . . Un anno Frs. **85**

PREZZO DEI VOLUMI I E II (1919-1920)	PREZZO DEL VOLUME III (1921)
Per ciascun volume (Italia) L. 60.	Italia . . . . . L. 68.60
» » (Estero) Frs. 75	Estero . . . . . Frs. 85

Dirigere vaglia alla Tipografia del Senato del Dr. Giovanni Bardi, editore - Roma.

Pour les abonnements en France et Colonies s'adresser à M.r G. Ficker, Librairie Générale et Internationale, 6, *Rue de Savoie* – Paris (VI^e^).